

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年1月5日 (05.01.2006)

PCT

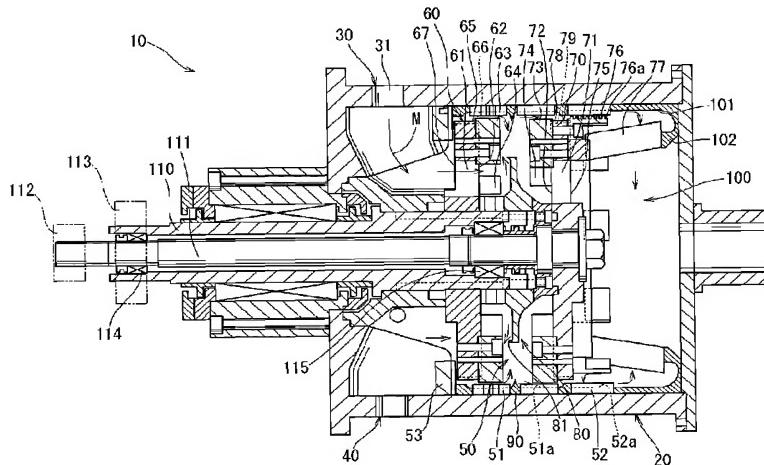
(10) 国際公開番号
WO 2006/001126 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B02C 13/10, 13/13, 13/28, 13/282, 13/286, 13/30
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/008524
- (22) 国際出願日: 2005年5月10日 (10.05.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-185082 2004年6月23日 (23.06.2004) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊製作所 (YUTAKA MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4838406 愛知県江南市小脇町小脇300番地 Aichi (JP).
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊製作所 (YUTAKA MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4838406 愛知県江南市小脇町小脇300番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 田村 允孝 (TAMURA, Masataka) [JP/JP]; 〒6128124 京都府京都市伏見区向島吹田河原町104-3 オレンジハウス 103号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 倉知 雅休 (KURACHI, Masayasu) [JP/JP]; 〒4838406 愛知県江南市小脇町小脇300番地 株式会社豊製作所内 Aichi (JP). 山下 久則 (YAMASHITA, Hisanori) [JP/JP]; 〒4838406 愛知県江南市小脇町小脇300番地 株式会社豊製作所内 Aichi (JP). 高原 淳至 (TAKAHARA, Atsushi) [JP/JP]; 〒4838406 愛知県江南市小脇町小脇300番地 株式会社豊製作所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 岡田 英彦 (OKADA, Hidehiko); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: CRUSHING EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 粉碎装置



WO 2006/001126 A1

(57) Abstract: Crushing equipment (10) is provided with a supplying part (30) for receiving a solid material (M), a crushing part (50) for crushing the material (M) supplied from the supplying part (30), and a discharge part (100) for discharging the material (M) crushed by the crushing part (50) to the external. The crushing part (50) is formed by being partitioned by a first rotating table (60) and a second rotating table (70), which are connected to a first rotary shaft (110) or a second rotary shaft (111), respectively. On the first rotating table (60) and the second rotating table (70), a plurality of blades (63, 73) are arranged to protrude toward a plane they oppose, and at a position close to a rotary shaft core, conductive holes (61, 71) penetrating in the shaft direction are formed.

(57) 要約: 粉碎装置 (10) は、固体素材 (M) を受け入れる供給部 (30) と、供給部 (30) から供給された素材 (M) を粉碎するための粉碎部 (50) と、粉碎部 (50) により粉碎された素材 (M) を外部に排出するための排出部 (100) と、を有する。粉碎部 (50) は、第1回転軸 (110) 又は第2回転軸 (111) にそれぞれ連結された第1回転盤 (60) 及び第2回転盤 (70) によって区画形成されている。第

/ 続葉有 /



- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

粉碎装置

技術分野

[0001] 本発明は、粉碎装置に関する。詳しくは、各種の食品、化成品、肥料、薬品、鉱物、又は金属物等の固形素材を粉碎して粉体にするための粉碎装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、各種産業の分野では、食品、化成品、肥料、薬品、鉱物、又は金属物等の固形素材を粉碎して粉体化させることが広く行われている。これら粉碎処理では、粉体の粒子形状や粒度分布を一定の範囲に仕上げることにより、例えば食品業や薬品業の分野では、難溶性物質の溶出速度を促進させたり、体内吸収性を向上させたり、薬品混合時における含量均一性を向上させたりしている。また、鉱工業や化学工業の分野では、素材を圧縮成形する際の結合力を向上させたり、コーティング物の表面平滑性を向上させたりしている。

ところで、上記粉碎処理は、一般に、気流式や機械式のものが利用されている。前者のものは、高圧高容量の圧縮空気を粉碎部内に噴射し、音速域の高速気流によって素材同士又は素材を周壁面等の部位に衝突させて粉碎するものである。この気流式の粉碎装置は、発熱の影響が少なく、超微粉碎が可能である。しかし、高圧縮空気を大量で且つ安定的に供給しなければならないため、これに応じた高容量で且つ高馬力のコンプレッサが必要となる。したがって、イニシャルコストやランニングコストが大きくなる。後者のものは、更に、回転衝撃式(ロールミル、ハンマーミル、ピンミルなど)やタンブラー式(ボールミル、振動ミルなど)等のものに分類されるが、回転衝撃式のものが広く利用されている。これは、外周にブレードを備えた回転盤を粉碎部内で高速回転せるものであり、粉碎部に取込まれた素材を叩打したり、周壁面等の部位に衝突させたりして粉碎処理を行う。この機械式の粉碎装置は、一定の粉碎効率を達成することができ、かかるランニングコストを比較的低廉に抑えることができる。

なお、機械式の粉碎装置としては、例えば特許文献1に開示された技術が知られている。この開示では、粉碎部と排出部との間の分級部に摩碎面を有した回転砥石が

設けられており、この部位の分級隙間が狭隘に設定されている。更に、ブレードの外周面や粉碎部の周壁面(ライナー)にも砥石状の摩碎面が設けられている。これにより、固体素材に対する粉碎力の作用を強め、粉碎効率を高めている。

特許文献1:特開2000-042438号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、従来の粉碎装置では、粉碎効率を高めて粉体の粒子形状を微細に仕上げることはできたが、粉碎効率を高めるのに伴なって固体素材の素材特性が損なわれることがあった。すなわち、粉碎部に設けられた回転盤を高速回転させたりして固体素材に対する粉碎力の作用を強めると、粉碎部内での発熱量が多くなる。また、従来の粉碎装置では、粉碎部内で固体素材が所望の粒度に粉碎されても、それら粉体が排出されることなく粉碎部内に滞留することがあった。したがって、例えば食品や薬品等の固体素材を粉碎すると、粉碎処理時の発熱の影響を受けて酸化し、たんぱく質、脂質、アミノ酸等の素材特性が損なわれることがあった。更に、粉体の過粉碎に伴って、製品回収率が悪化したり、粒度分布を悪化したりしていた。また、特に豆類等の油脂や糖質が多く含有される固体素材を粉碎処理する場合には、粉碎部で高速回転する回転盤に固体素材がいきなり衝突して大きな負荷がかかると、素材内部から油分や糖分が飛散して粉体同士が癒着したり周壁面等に付着したりすることがある。これにより、素材特性が損なわれてしまうことがあった。

しかし、このような問題に対応するために、例えば装置全体の構造を大型化・複雑化したり、専用機を別途増設するなどして対応することは好ましくない。したがって、装置全体を大型化・複雑化することなく、近年に多い多品種少量型生産の要求にも対応可能な汎用性を備えた構成とすることが望まれている。

[0004] 本発明は、上述した問題を解決するものとして創案されたものであって、本発明が解決しようとする課題は、固体素材の粉碎を行う粉碎装置の構造全体を大型化・複雑化することなく、固体素材の素材特性を損なわずに粉碎精度や製品回収率を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明の粉碎装置は次の手段をとる。

先ず、本発明の第1の側面は、粉碎装置であって、固形素材を受け入れる供給部と、供給部から供給された素材を粉碎するための少なくとも1つの粉碎部と、粉碎部により粉碎された素材を外部に排出するための排出部と、を有し、少なくとも1つの粉碎部は、少なくとも1つの回転軸に連結されて回転駆動されかつ互いに軸方向に位置を隔てて配置された供給部側の回転盤と排出部側の回転盤とによって区画形成されており、供給部側の回転盤及び排出部側の回転盤の少なくとも一方には、互いに対向する面に向けて突出する少なくとも1つのブレードが配設され、回転盤の回転軸心寄りの位置で円周方向の少なくとも1箇所の位置に軸方向に貫通した導通孔が形成されており、供給部から供給された素材は、粉碎部内でブレードの駆動回転に伴って生じる粉碎作用により粉碎される構成であると共に、少なくとも一方の回転盤に形成された導通孔を介して下流側となる排出部側に向けて導通可能とされているものである。

[0006] ここで、固形素材に対して「粉碎」という場合には、単に固形素材を破碎する処理のことをいう。なお、一般に、粉体の粒度は、粗粉碎、中碎、粉碎、微粉碎、及び超微粉碎に分類されている。

また、この種の粉碎装置では、ブレードを備える回転盤を駆動回転させることにより、供給部に受け入れられた固形素材を排出部側へと流通させる気流が発生する。これにより、固形素材が上記気流に乗って順に流通し、粉碎処理されて回収される。詳しくは、粉碎部内に導入された素材は、駆動回転する回転盤及びブレードによって叩打されたり、切裂き剪断力を受けたり、叩打されて周壁面等の部位に衝突したり、素材同士が衝突したりして、相乗的な粉碎力の作用を受けて粉碎される。なお、粉碎されて粒度が細かくされた粉体は、回転盤による駆動回転力(遠心力等)の作用を受け難く、回転軸心の近傍位置に滞留し易い性質を有する。

この第1の発明によれば、供給部に供給された固形素材は、粉碎部内でブレードの駆動回転に伴って生じる粉碎作用により粉碎される。また、供給部と粉碎部とを区画形成する供給部側の回転盤に導通孔が形成されている場合には、供給部から供給された素材は、主に、駆動回転力の作用の大きい回転盤の外周面側からではなく、

回転軸心寄りの位置にある導通孔から粉碎部内に導入される。すなわち、素材を回転力の小さい導通孔から取り込むため、素材に対して、徐々に大きな粉碎力を作用させることができる。また、粉碎部と排出部とを区画形成する排出部側の回転盤に導通孔が形成されている場合には、粉碎部内で粉碎処理された後に回転軸心の近傍位置に滞留している粉体は、発生した気流に乗って、導通孔から排出される。したがって、粉体を過粉碎することなくして排出部に排出することができる。この導通孔は、回転盤のブレードが配設された位置よりも半径方向の内方に形成されている方が好みしい。

[0007] 次に、第2の発明は、上述した第1の発明において、ブレードは、少なくとも一方の回転盤に対し、回転軸心を中心とした円周方向に沿ってブレード面を回転盤の回転方向に向けた放射状に複数配設されており、更に、円周方向に隣り合うブレードの間の位置には、回転盤の回転時に先行する直前のブレードに追従する少なくとも1つのサブブレードが着脱可能に配設されており、サブブレードは先行する直前のブレードに対するブレード面の向きが適宜調整されるものである。

この第2の発明によれば、ブレードの回転に伴って発生する気流は、その直後を回転するサブブレードによって分断される。そして、この分断に伴なって、粉碎部内の粉体に対し切裂き剪断力を作用させる。このサブブレードのブレード面の向きを調整することにより、上記分断の作用力を調整することができる。例えば、サブブレードのブレード面とブレードのブレード面とが平行となるように配設した場合には、上記分断の作用力が大きく作用する。また、サブブレードをブレードと同じく放射状に配設した場合には、上記配置の場合と比べると、分断の作用力が小さくなる。

[0008] 次に、第3の発明は、上述した第1又は第2の発明において、粉碎部の供給部側の回転盤と排出部側の回転盤との間位置には一方の回転盤の回転軸に連結されて回転駆動される案内盤が並設配置されており、案内盤には駆動回転に伴って粉碎部内の粉体をブレードの配設位置に向けて案内する形状の案内面が形成されているものである。

この第3の発明によれば、回転軸に連結された案内盤が駆動回転することにより、粉碎部内の粉体が、案内盤に形成された案内面によってブレードの配設位置に向け

て案内される。これにより、例えば回転軸心の近傍位置にある粉体を効率的に粉碎処理にかけることができる。

[0009] 次に、第4の発明は、上述した第1から第3のいずれかの発明において、粉碎部の周壁面には、周壁面に沿って上流側から下流側に向けて流通する粉体を粉碎部の周壁面から内方に向けて案内する形状の案内突起が設けられているものである。

この第4の発明によれば、粉碎部の周壁面に沿って上流側から下流側に向けて流通する粉体は、案内突起の形状によって粉碎部の周壁面から内方に向けて案内される。これにより、粉碎部の周壁面位置にある粉体を例えばブレードのある位置に向けて案内することができ、粉体を効率的に粉碎処理にかけることができる。

[0010] 次に、第5の発明は、上述した第1から第4のいずれかの発明において、供給部側の回転盤及び排出部側の回転盤は、相対回転速度差を生じて駆動回転される少なくとも2つの回転軸のいずれかにそれぞれ連結されており、両回転盤間の相対回転速度差により粉碎力の相互作用が生じる構成とされているものである。

ここで、複数の回転盤が相対回転速度差を生じる状態としては、各回転盤が同一方向に異なる回転速度で回転している状態、相互に異なる方向に回転している状態、又は、回転する回転盤と回転しない回転盤とがある状態が挙げられる。

この第5の発明によれば、粉碎部内での粉碎処理は、回転盤単体による粉碎力の作用に加えて、各回転盤間の相対回転速度差により生じる粉碎力の相互作用によつても行われる。具体的には、複数の回転盤を互いに異なる方向に回転させた場合には、この相対回転速度差により生じる粉碎力の作用が促進される。したがって、各回転盤が低速回転状態であっても大きな相対回転速度差を得ることができる。また、各回転盤を同一方向に異なる回転速度で回転させたり一方側の回転盤のみを回転させたりした場合には、優しく効率的に粉碎力が作用する。

[0011] 次に、第6の発明は、上述した第1から第5のいずれかの発明において、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤の外周縁部位には、その排出部側の盤面に、その半径方向外方に位置する周壁面に臨む形状の少なくとも1つのインパクトブレードが着脱可能に配設されており、周壁面に対向するインパクトブレードの半径方向外方の面部位にはその回転方向に貫通した形状の逃げ溝が軸方向に沿って複数形成さ

れているものである。

この第6の発明によれば、インパクトブレードは、その回転に伴って、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤と回転盤の半径方向の外方に位置する周壁面との間にある粉体を叩打したり摩碎したりして粉碎する。また、インパクトブレードに形成された逃げ溝により、インパクトブレードの回転に伴って周壁面との間で発生する渦流が、逃げ溝から外部に逃がされる。これにより、粉体の流通性を向上させることができる。

[0012] 次に、第7の発明は、上述した第1から第6のいずれかの発明において、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤には排出部側に向けて突出した形状の分級羽根が着脱可能に配設されており、回転盤の外周面と粉碎部の周壁面との間の隙間から排出された粉体は回転状態の分級羽根の間の隙間より分級されて排出部に排出される構成とされており、分級羽根はその配設される数が適宜調整されるものである。

この第7の発明によれば、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤の外周面と粉碎部の周壁面との間の隙間から排出された粉体は、回転する分級羽根の間の隙間から適宜分級されて排出部に排出される。この分級レベルは、例えば回転盤に取付ける分級羽根の数を増減させることによって調整することができる。

[0013] 次に、第8の発明は、上述した第7の発明において、更に、排出部の壁面には、分級羽根の回転端側部位との間の隙間を狭めるための隙間調整部材が着脱可能に配設されており、隙間を所定の寸法に調整する隙間調整部材が適宜選択されて配設されているものである。

この第8の発明によれば、隙間調整部材によって、分級羽根と排出部の壁面との間の隙間が調整される。したがって、例えば分級羽根の長さを短いものに交換した場合であっても、隙間調整部材によって隙間寸法を調整することができる。

[0014] 次に、第9の発明は、上述した第7又は第8の発明において、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤には導通孔が形成されており、分級羽根は、回転盤に対して導通孔の形成位置よりも回転軸心寄りの位置に取付けられ、分級羽根の回転半径方向の外方領域に、導通孔から排出された粉体を分級する分級部が区画形成されており、分級部には、分級羽根と分級羽根の回転半径方向外方の周壁面との間位置に沿う円筒形状に形成された分級筒が配設されているものである。

この第9の発明によれば、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤に形成された導通孔から排出された粉体も、分級羽根によって分級される。また、分級羽根と周壁面との間に分級筒を配設したことにより、分級部における粉体の流れが密に制御される。

[0015] 次に、第10の発明は、上述した第9の発明において、分級筒は、分級部の周壁面に対して着脱可能に配設されており、上流側から下流側に向けて筒径を拡張する形状か或いは筒径を一定とする形状の分級筒が適宜選択されて配設されているものである。

この第10の発明によれば、分級筒内を流通する粉体が下流側に向けて流通し易くなる。

[0016] 次に、第11の発明は、上述した第9又は第10の発明において、分級筒は、分級部の周壁面に対して着脱可能に配設されており、その取付位置により、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤に対する隙間寸法及び分級部の周壁面に対する隙間寸法が適宜調整されるものである。

この第11の発明によれば、分級筒の他部材との位置関係(隙間寸法)を調整することにより、粉体の流れの微調整が行える。

[0017] 次に、第12の発明は、上述した第1から第11のいずれかの発明において、粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤には導通孔が形成されており、回転盤には、その排出部側の盤面に、回転盤の回転に伴って導通孔から排出される粉体の流れに抵抗を付与する厚肉面部が形成されており、厚肉面部はその肉厚を半径方向内方にに向けて次第に厚くした形状とされているものである。

この第12の発明によれば、厚肉面部によって、導通孔から排出される粉体の流れに抵抗が付与される。したがって、例えば所望の粒度に到達していない粉体が排出部に排出されないように規制することができる。

発明の効果

[0018] 本発明は上述した手段をとることにより、次の効果を得ることができる。

先ず、第1の発明によれば、回転盤に導通孔を形成するという簡単な構成により、固形素材の素材特性を損なわずに粉碎精度や製品回収率を向上させることができる

。また、多品種少量型生産等の様々な生産形態にも対応可能な汎用機として利用することができる。例えば、粉碎部を区画形成する供給部側の回転盤に導通孔を形成した場合には、粉碎部内に導入される固形素材を優しく粉碎処理することができる。また、排出部側の回転盤に導通孔を形成した場合には、粉碎処理した粉体を導通孔から排出し易くなるため、粉体を過粉碎することができない。

更に、第2の発明によれば、ブレードから発生する気流を分断し、粉碎部内に乱雑とした適度な強さの気流を作成させることができる。したがって、粉碎処理時に、粉体に対して急激的に大きな粉碎力を作用させることができない。また、粉碎処理を効率的に行うことができる。

更に、第3の発明によれば、粉碎部において回転軸心の近傍位置にある粉体をブレードの配設位置に案内して、粉碎処理をより効率的に行うことができる。

更に、第4の発明によれば、粉碎部において周壁面位置にある粉体を粉碎部の半径方向の内方に向け案内して、粉碎処理を一層効率的に行うことができる。好ましくは、第3の発明と組合せた構成とすることにより、粉碎処理を一層効率的に行える。

更に、第5の発明によれば、回転盤の相対回転速度差を利用して粉碎処理を効率的に行うことができる。したがって、回転盤を高速回転させなくても、大きな相対回転速度差を得ることができ、回転盤からの発熱の影響を抑制しつつ、粉碎処理を効率的に行うことができる。また、回転盤自体の速度を抑えることができるため、一定の粉碎力を發揮させつつ、素材特性を損なわない粉碎処理が行える。また、回転盤の数を増やすことなく粉碎効率を高めることができますため、構造全体をコンパクトにすることができる。

更に、第6の発明によれば、粉体の粉碎効率を更に高めることができる。

更に、第7の発明によれば、粉体の分級精度の調整を簡単に行うことができる。

更に、第8の発明によれば、例えば粉碎処理量等の条件に応じて分級羽根の長さが変わったり回転盤の配置位置が変わったりしても、分級羽根と排出部の壁面との間の隙間を簡単に調整することができる。

更に、第9の発明によれば、導通孔から排出された粉体の分級精度や粉碎処理の

効率を向上させることができる。

更に、第10の発明によれば、導通孔から排出された粉体の分級精度や粉碎処理の効率を更に向上させることができる。

更に、第11の発明によれば、粉体の分級精度をより細かく調整することができる。

更に、第12の発明によれば、粉体の粉碎効率を更に高めることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施例1の粉碎装置の内部構造を側面視した断面図である。

[図2]周壁面の正面図である。

[図3]図2を側面視した断面図である。

[図4]第1回転盤の正面図である。

[図5]図4を側面視した断面図である。

[図6]第2回転盤の正面図である。

[図7]図6を側面視した断面図である。

[図8]案内盤の正面図である。

[図9]図8を側面視した断面図である。

[図10]実施例2の粉碎装置の内部構造の一部を側面視した断面図である。

[図11]第2回転盤の正面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下に、本発明を実施するための最良の形態の実施例について、図面を用いて説明する。

実施例 1

[0021] 先ず、実施例1の粉碎装置10について、図1～図9を用いて説明する。図1は粉碎装置10の内部構造を側面視した断面図、図2は周壁面部材51の正面図、図3は図2を側面視した断面図、図4は第1回転盤60の正面図、図5は図4を側面視した断面図、図6は第2回転盤70の正面図、図7は図6を側面視した断面図、図8は案内盤80の正面図、図9は図8を側面視した断面図である。

本実施例の粉碎装置10は、図1に良く示されるように、全体がケーシング20によつて被覆された構成とされている。そして、このケーシング20の内部に、固形素材M(

本実施例では食料品)を供給するための供給部30と、供給された固形素材Mを粉碎する粉碎部50と、粉碎処理した粉体(固形素材M)のうち所望の粒径となったものを分級する分級部(後述する分級羽根77によって区画形成されている。)と、分級された粉体を排出して回収するための排出部100と、が設けられている。そして、これら供給部30と、粉碎部50と、分級部と、排出部100と、が順に連通導通されている。

[0022] また、図1に良く示されるように、粉碎装置10の内部中央には、その幅長方向に亘って、中空管状の第1回転軸110が横設されている。そして、第1回転軸110の中空内部に、第2回転軸111が挿設されている。この第2回転軸111は、第1回転軸110と同じ軸心位置となるように設けられている。これら第1回転軸110及び第2回転軸111は、所定位置に設けられた軸受114, 115によって回転可能に支持されており、双方が独立して回転できる状態(相対回転可能な状態)とされている。詳しくは、第1回転軸110の端部にはブーリ113が連結されており、第2回転軸111の端部にはブーリ112が連結されている。これらブーリ112, 113は、Vベルト(図示しない)により電動モータ(図示しない)と連結されており、駆動回転力の伝達を受けて回転するようになっている。これにより、第1回転軸110及び第2回転軸111が、個々に駆動回転力の伝達を受けて自由に回転するようになっている。

また、粉碎装置10を構成する各部品は、それぞれ分解して交換することのできる組み付け構造とされている。したがって、例えば粉碎装置10の内部を洗浄したり、各部品を適当なものに交換したりするメンテナンス作業が簡単に行える。なお、後述するブレード63, 73、サブブレード64, 74及びインパクトブレード76は、それぞれ、ビスB(図4参照)等の締結部材によって第1回転盤110や第2回転盤111に脱着可能に取付けられている。したがって、上記各ブレードは、使用目的に応じて、長さ等形状の異なるものに取り換えたり、その配設する数を適宜増減させたりして使用することができる。これにより、素材特性等の条件に応じて、粉碎処理する程度を調整することができる。

[0023] 続いて、粉碎装置10の各構成について詳細に説明する。

先ず、供給部30は、図1に良く示されるように、固形素材Mを供給するための素材供給口31を有する。そして、この素材供給口31は、その内部が後述する粉碎部50

に連通している。この供給部30には、粉碎装置10の稼動時に、排出部100に向けて吸い込まれる方向の気流が作用する。この気流は、粉碎装置10の稼動時に作動する第1回転盤60及び第2回転盤70の回転駆動力や、排出部100側に設けられた吸引機(図示省略)の吸引力によって発生する。なお、図1に良く示されるように、粉碎部50の上流側の部位には、上記気流を安定して発生させるために吸気量を調整するための吸気部40が設けられている。これにより、素材供給口31に固形素材Mを投入すると、固形素材Mは、上記気流に乗って粉碎部50内へとスムーズに導入される。

[0024] 次に、粉碎部50は、図1に良く示されるように、第1回転盤60及び第2回転盤70によって区画形成されている。この粉碎部50は、第1回転盤60を介して、供給部30と連通導通されている。また、粉碎部50は、第2回転盤70を介して、排出部100と連通導通されている。

上記第1回転盤60及び第2回転盤70は、第1回転軸110及び第2回転軸111の軸長方向に並べて配置されている。詳しくは、第1回転盤60は、第1回転軸110に対して一体的に連結されている。また、第2回転盤70は、第2回転軸111に対して一体的に連結されている。したがって、第1回転盤60及び第2回転盤70は、これら第1回転軸110及び第2回転軸111の駆動回転に伴なって、相対回転速度差を生じる回転速度で駆動回転させることができる。本実施例では、第1回転盤60と第2回転盤70とを互いに異なる方向に回転させて相対回転速度差を生じさせている。なお、その他にも、例えば、第1回転盤60と第2回転盤70とを同一方向に異なる回転速度で回転させたり、一方側の回転盤のみを回転させたりして、回転速度差を発生させてもよい。

[0025] 次に、図4に良く示されるように、第1回転盤60には、その回転軸心の近傍位置に、円弧形状の導通孔61が形成されている。また、図6に良く示されるように、第2回転盤70には、その回転軸心の近傍位置に、円弧形状の導通孔71が形成されている。これら導通孔61, 71は、円周方向の3箇所の位置に設けられているが、その大きさや数は、使用目的に応じて適宜設定すればよい。

ここで、第1回転盤60は、図1に良く示されるように、その上流側側面67と粉碎部5

0の側壁面53との間の隙間寸法が狭隘に設定されている。したがって、供給部30から供給された固形素材Mは、上記狭隘な隙間を流通せずに、気流に乗って、導通孔61内を流通して粉碎部50内に導入される。また、粉碎部50内で粉碎処理された後の粉体も、粉碎部50から排出部100へと向かう気流に乗って、第2回転盤70の導通孔71内を流通して排出部100へと排出される。すなわち、粉碎されて粒度が細かくされた粉体は、第1回転盤60や第2回転盤70に衝突しても、その駆動回転力の作用を受け難く、回転軸心の近傍位置に滞留し易い。したがって、粉碎処理された後の粉体は、第2回転盤70の導通孔71内へと向かう気流に乗って流通し、排出部100に排出される。

[0026] 詳しくは、第1回転盤60は、図4及び図5に良く示されるように、その下流側側面62に4つのブレード63が配設されている。具体的には、これらブレード63は、第1回転盤60を中心とした放射状に配置されており、第2回転盤70に向けて突出した形状とされている。これらブレード63は、第1回転盤60が駆動回転するのに伴って、粉碎部50内に気流を発生させたり、粉碎部50内を飛散する粉体を叩打したりする。また、図4に良く示されるように、円周方向に沿って配設された複数のブレード63の各間の位置には、サブブレード64がそれぞれ配設されている。これらサブブレード64は、第1回転盤60の回転時(本実施例の第1回転盤60は紙面内時計回り方向に回転する。)に先行する直前のブレード63の配設向きに対して、ブレード面64aがブレード面63aと平行向きとなるように配置されている。詳しくは、第1回転盤60には、サブブレード64の取付角度位置を調節するための取付孔Hが複数の位置(本実施例では3箇所の位置)に形成されている。したがって、サブブレード64は、取付孔Hの適宜選択された位置にてビスBで固定されることにより、上記した向きにそれぞれ取付けられている。このような向きに配設されたサブブレード64は、第1回転盤60が駆動回転するのに伴って、先行する直前のブレード63から発生する気流を分断する。すなわち、サブブレード64は、ブレード63から発生する気流を分断して、粉碎処理時の粉体の勢いを減衰させると共に、その気流の流れ方向を変化させる。これにより、第1回転盤60の周辺に乱雑な渦流を発生させたり、部分的に真空状態を発生させたりし、粉体に切裂き剪断力を付与して細かく粉碎することができる。なお、サブブレード64を他

の取付孔Hに取り付けることにより、サブブレード64の配設向きを変化させることができる。これにより、例えば、サブブレード64をブレード63と同じ向きとなる放射状に配置すれば、前述した向きの場合よりも気流の分断作用を弱めることができる。すなわち、素材特性等の条件に応じて、気流の分断作用を適宜調整して使用することができる。

[0027] また、第2回転盤70は、図6及び図7に良く示されるように、その上流側側面72に、複数のブレード73及びサブブレード74が配設されている。これらブレード73及びサブブレード74は、前述した第1回転盤60のブレード63及びサブブレード64と同様に配置されていて、同様の作用を奏する。したがって、上記構成を備える第1回転盤60と第2回転盤70とを相対回転させることにより、粉碎部50内に乱雑な気流を発生させ、効率的に粉碎処理を行うことができる。詳しくは、これら気流の作用や第1回転盤60及び第2回転盤70の回動駆動に伴う衝撃力によって、固形素材M同士を衝突させたり、粉碎部50の周壁面部材51等の部位に衝突させたりして、固形素材Mに圧縮力、破裂き剪断力、及び摩碎力を作用させて粉碎する。このとき、粉碎処理中の粉体は、その粒度が比較的大きい間は、第1回転盤60や第2回転盤70の駆動回転力によって叩打され、粉碎部50内を広く移動する。しかし、粉碎処理されて比較的小さくなつた粉体は、第1回転盤60や第2回転盤70に衝突しても、その駆動回転力の作用を受け難いため、回転軸心の近傍位置に滞留し易くなる。

また、第2回転盤70には、その下流側側面75(本発明の排出部側の盤面に相当する。)に、複数のインパクトブレード76が配設されている。具体的には、インパクトブレード76は、第2回転軸111を中心とした放射状に配置されている。このインパクトブレード76は、図1に良く示されるように、第2回転盤70の外周縁部位に着脱可能に付けられており、周壁面部材52に臨む形状に形成されている。そして、インパクトブレード76は、その回転に伴って、半径方向の外方の部位と周壁面部材52との間にある固形素材Mを叩打したり摩碎したりして粉碎する。ここで、周壁面部材52は、後述する周壁面部材51と同様の構成を備えており、その全周に亘ってセレーション状に多数の溝部位52aが形成されている。これにより、周壁面部材52に衝突した粉体に対して破裂き剪断力を作用させることができる。また、図7に良く示されるように、周

壁面部材52と対向するインパクトブレード76の半径方向外方の面部位には、複数の逃げ溝76aが形成されている。この逃げ溝76aは、インパクトブレード76の回転方向に貫通した形状とされており、軸長方向にわたって複数並べて配置されている。これにより、インパクトブレード76の回転に伴って周壁面部材52の溝部位52a内で発生する渦流が、上記逃げ溝逃げ溝76aから外部に逃がされる。これにより、粉体の流通性を向上させることができる。なお、インパクトブレード76は、使用目的に応じて、長さ等形状の異なるものに取り換えたり、その配設する数を適宜増減させたりして使用することができる。これにより、素材特性等の条件に応じて、粉碎処理する程度を調整することができる。

[0028] 次に、図1に良く示されるように、第1回転盤60と第2回転盤70との間位置には、第1回転軸110に連結された案内盤80が配置されている。詳しくは、図8及び図9に良く示されるように、案内盤80には、その周縁部位に、円盤形状の案内面81が形成されている。この案内面81は、図1に良く示されるように、その円盤面の形状が半径方向の外方に向けて曲面状に反り返るように形成されている。これにより、案内盤80に衝突した粉体を、第1回転盤60のブレード63に向けて案内することができる。したがって、回転軸心の近傍位置にある粉体をブレード63に向けて移動させることができ、効率的に粉碎処理が行える。

[0029] 次に、図1～図3に良く示されるように、粉碎部50の第1回転盤60と第2回転盤70との間位置には、案内突起90が全周に亘って形成されている。この案内突起90は、粉碎部50の内方に向けて山形状に滑らかに湾曲する突出形状として形成されている。これにより、周壁面部材51を上流側から下流側(同図の紙面内左側から右側)、或いは下流側から上流側に向けて流通する粉体を粉碎部50の内方に向けて案内することができ、効率的に粉碎処理が行える。

また、案内突起90の上流側と下流側とにそれぞれ配置された周壁面部材51には、その全周に亘ってセレーション状に多数の溝部位51a(図2及び図3参照)が形成されている。これにより、周壁面部材51に衝突した粉体に対して破裂き剪断力を作用させることができる。また、図4及び図6に良く示されるように、第1回転盤60の外周面65及び第2回転盤70の外周面78にも全周に亘って溝部位66, 79が形成されてい

る。これにより、駆動回転に伴なう切裂き剪断力の効果が高められている。

[0030] 次に、図1及び図7に良く示されるように、第2回転盤70には、その下流側側面75に、複数の分級羽根77が配設されている。具体的には、分級羽根77は、第2回転軸111を中心とした放射状に配置されている。この分級羽根77は、第2回転盤70の駆動回転に伴って、第2回転盤70の外周面78と粉碎部50の周壁面部材51との間の隙間から排出された粉体の分級を行う。具体的には、分級羽根77は、周壁面部材101に形成された隙間調整部102によって、その先端側部位と排出部100の壁面との間の隙間寸法が狭隘となるように調整されている。ここで、周壁面部材101が本発明の隙間調整部材に相当する。したがって、上記外周面78側の隙間から排出された粉体は、この分級羽根77によって分級され、その粒度が所望の粒度に到達していないものは、分級羽根77によって遠心方向に飛ばされ、例えばインパクトブレード76によって再び粉碎される。また、その粒度が所望の粒度に到達したものは、分級羽根77の駆動回動力の作用を受け難く、気流に乗って排出部100へと排出される。なお、分級羽根77は、使用目的に応じて、長さ等形状の異なるものに取り換えたり、その配設する数を適宜増減させたりして使用することができる。また、例えば分級羽根77を所定数備えた部品自体を交換するなどして分級羽根77の長さや配設する数を使用目的に合わせて適宜調整するようにしてもよい。これにより、素材特性等の条件に応じて、粉碎処理する程度を調整することができる。

[0031] 以上のように、本実施例の粉碎装置10が構成されている。続いて、粉碎装置10の使用方法について説明する。なお、以下の説明において、固形素材Mは、図1に示される矢印が指向する方向に流通する。

ここで、本実施例で粉碎する固形素材Mは、豆類等の油脂や糖質が多く含有される食品である。また、粉碎装置10は、第1回転盤60及び第2回転盤70の回転速度が例えば40～100m/secにそれぞれ設定されており、互いに異なる方向に駆動回転するようになっている。

先ず、第1回転盤60及び第2回転盤70を駆動回転させ、吸引機を稼働させることにより、供給部30側から排出部100へと向かう気流を発生させる。

次に、固形素材Mを供給部30の素材供給口31から供給する。これにより、固形素

材Mは、上記気流に乗って粉碎部50内に導入される。詳しくは、固形素材Mは、第1回転盤60の導通孔61内を流通して粉碎部50内に導入される。これにより、固形素材Mは、駆動回転力の作用が小さい回転軸心の近傍部位(導通孔61)から導入されるため、急激的に大きな粉碎力を受けることなく、優しく粉碎される。したがって、油脂や糖質が飛散して固形素材M同士が癒着したり、周壁面部材51に付着したりすることが少ない。

[0032] そして、粉碎部50内では、各ブレードを備えた第1回転盤60及び第2回転盤70による駆動回転力の作用によって、固形素材Mが効率的かつ優しく粉碎される。詳しくは、第1回転盤60及び第2回転盤70は、それぞれ適度な回転速度で駆動回転しているため、発熱が少ない。また、一方で、第1回転盤60及び第2回転盤70は、互いに相対回転速度差を有して回転している。更に、ブレード63, 73から発生する気流は、サブブレード64, 74によって分断され、粉碎部50内に乱雑な気流を発生させている。また、粉碎部50内を移動する粉体は、案内盤80や案内突起90によって、効率的に粉碎処理にかけられるように案内される。

そして、粉碎処理された粉体は、回転軸心の近傍位置に滞留し易いため、気流に乗って第2回転盤70の導通孔71内へと導入されて排出部100に排出される。また、第2回転盤70の外周面78と粉碎部50の周壁面部材51との間の隙間から排出された粉体は、分級羽根77によって分級される。そして、所望の粒度に到達した粉体は、排出部100に排出される。また、所望の粒度に到達していない粉体は、再度粉碎処理にかけられて、所望の粒度にされた後に排出される。

そして、排出部100に排出された粉体が回収される。

[0033] このように、本実施例の粉碎装置10は、供給部30から供給された固形素材Mを、駆動回転力の作用が比較的小さい導通孔61から導入することができる。したがって、固形素材Mの素材特性を損なわずに優しく粉碎することができる。また、所望の粒度に粉碎処理した粉体を、下流側の第2回転盤70の導通孔71から好適に排出することができる。したがって、所望の粒度に粉碎処理した粉体を速やかに排出することができるため、素材特性を損なうことなく、粉碎精度や製品回収率を向上させることができる。

更に、第1回転盤60や第2回転盤70に配設された各ブレードの作用によって、粉碎部50内に乱雑な気流を発生させることができる。これにより、粉碎処理時に、粉体に急激的に大きな粉碎力を作用させることなく、効率的な粉碎処理が行える。

更に、案内盤80や案内突起90によって、粉体を効率的に粉碎処理にかけることができる。

更に、第1回転盤60及び第2回転盤70を高速で回転させなくても高い粉碎効率を達成することができる。したがって、例えば発熱の影響を受け易い固形素材Mを粉碎処理する場合にも、素材特性を損なうことなく効率的に粉碎処理が行える。よって、粉碎装置10を、多品種少量型生産等の様々な生産形態に対応可能な汎用機として利用することができる。

更に、分級羽根77等の各部品は、使用目的に応じて配設する数を調整したり交換したりすることができるため、好適である。更に、隙間調整部材102により、分級羽根77との隙間寸法を調整することができるため、第2回転盤70の配置位置を変えたり、分級羽根77の長さ形状を変えたりした場合にも好適に対応することができる。

実施例 2

[0034] 続いて、実施例2の粉碎装置11について、図10及び図11を用いて説明する。図10は粉碎装置11の内部構造の一部を側面視した断面図、図11は第2回転盤70の正面図である。なお、本実施例では、実施例1の粉碎装置10と同様の構成及び作用を奏する箇所については同一の符号を付して説明を省略し、相異する構成については異なる符号を付して詳しく説明することとする。また、説明文中、図10及び図11に示されていない構成については、実施例1の図1～図9に示された同一符号の構成を適宜参照するものとする。

本実施例の粉碎装置11は、図10に良く示されるように、実施例1で示した粉碎装置10(図1参照)と比べると、第2回転盤70の下流側に排出された粉体を分級する構成が異なる。具体的には、第2回転盤70の下流側側面75(本発明の排出部側の盤面に相当する。)に配設される分級羽根77xは、実施例1で示した分級羽根77とは異なる位置に配置されている。更に、第2回転盤70の下流側空間には、分級羽根77xによって分級部120が区画形成されている。そして、この分級部120には、分級筒1

30が配設されている。また、第2回転盤70の下流側側面75には、部分的に厚肉化された形状の厚肉面部75yが形成されている。

以下、上記各構成について詳細に説明する。

[0035] 先ず、分級羽根77xは、第2回転盤70の回転軸心寄りの位置に取り付けられており、隙間調整部材122に向けて、回転半径を次第に拡張する形状に形成されている。詳しくは、分級羽根77xは、図11に良く示されるように、導通孔71の根元側の位置に取り付けられており、図10に良く示されるように、導通孔71から排出された粉体が分級羽根77xの回転半径方向の外方に排出されるように配設されている。これにより、導通孔71から排出された粉体が、分級羽根77xによって分級される。なお、分級羽根77xは、図11に良く示されるように、第2回転盤70の円周方向に3枚取り付けられているが、例えば6枚や11枚に適宜増設することも可能である。これにより、分級精度の調整が行える。

また、分級羽根77xは、図10に良く示されるように、分級部120の周壁面121に設けられた隙間調整部材122の位置まで延びている。これにより、分級羽根77xの回転半径方向の外方に分級部120が区画形成されている。なお、分級羽根77xの先端側部位と隙間調整部材122との間には、狭隘な隙間が設けられている。

[0036] 次に、厚肉面部75yは、図11に良く示されるように、第2回転盤70の各導通孔71の間の位置にそれぞれ形成されている。詳しくは、厚肉面部75yは、図10に良く示されるように、その肉厚が第2回転盤70の半径方向内方に向け直線状に厚くなる形状に形成されている。この厚肉面部75yは、第2回転盤70が回転するのに伴って、半径方向外方に向けの気流を発生させる。この気流は、粉体が導通孔71から分級部120へ排出される流れに対して抵抗として作用する。すなわち、導通孔71を塞ぐような抵抗力が作用する。これにより、導通孔71から排出される粉体の量をコントロールすることができ、例えば所望の粒度に到達していない粉体が排出部に排出されないように規制することができる。

なお、厚肉面部75yの形状は、その肉厚が上記直線状に変化するものに限定されず、例えば曲面状や段差状に変化する形状のものであってもよい。

[0037] 次に、分級筒130は、図10に良く示されるように、分級羽根77xの回転半径方向の

外方に覆い被さる円筒形状に形成されている。詳しくは、分級筒130は、上流側から下流側に向けて(同図の紙面内左側から右側に向けて)筒径を次第に拡張する形状に形成されており、第2回転盤70、分級羽根77x、及び分級部120の周壁面121との間にそれぞれ一定の隙間を持たせて配置されている。この分級筒130は、支持部材131によって分級部120の周壁面121に対して一体的に取り付けられている。また、支持部材131は、分級筒130の複数の位置に部分的に取り付けられており、分級筒130の外側を流通する粉体の流れを阻害しない形状とされている。また、分級筒130は、上記各隙間寸法の異なる形態のものが種々設定されており、適宜選択したものを取り換えて使用することができる。これにより、上記各隙間寸法を調整することができ、分級精度を適宜調整することができる。また、例えば分級筒130に取付孔を複数位置に設け、取付け位置を調整できるようにしてもよい。

この分級筒130は、分級羽根77xと周壁面121との間に設けられており、分級羽根77xと周壁面121との間の空間形状を小さく仕切るようにして配置されている。これにより、分級部120内で移動する粉体の流れが密に制御される。また、分級羽根77xは、上流側から下流側に向けて筒径が拡張する形状であるため、分級筒130内を流通する粉体を下流側に向けて流通させ易くする。

[0038] 続いて、本実施例の粉碎装置11の使用方法について説明する。

先ず、第2回転盤70の導通孔71から排出される粉体は、厚肉面部75yの回転に伴って、その排出量が適度に規制されている。したがって、例えば所望の粒度に達する前の状態の粉体を粉碎部50内に止めておくことができ、効率的に粉碎処理を行うことができる。また、第2回転盤70の外周面側の隙間からや導通孔71から排出された粉体は、分級部120内に入り、分級羽根77xや分級筒130によって分級処理される。すなわち、粉体の粉碎処理や分級処理を効率的に行なうことができる。

[0039] このように、本実施例の粉碎装置11によれば、導通孔71から排出された粉体の分級精度や粉碎処理の効率を向上させることができる。また、粉体の分級精度を細かく調整することができる。

[0040] 以上、本発明の実施形態を2つの実施例について説明したが、上記実施例のほか各種の形態で実施できるものである。

例えば、実施例1及び実施例2では、回転盤が複数設けられた構成を示したが、回転盤を1つしか持たない構成にも適用することができる。また、両回転盤にそれぞれ導通孔が形成されたものも示したが、一方側の回転盤にのみ導通孔が形成されているものであっても構わない。但し、この場合には、粉碎部に導入された素材が急激的に大きな粉碎力の作用を受けたり、粉碎部内で過粉碎され易くなったりすることがあるため、留意する必要がある。

また、実施例1では、第1回転盤60と第2回転盤70とを互いに異なる方向に駆動回転させたものを示したが、同一方向に異なる回転速度で駆動回転させたり、一方側の回転盤のみを回転させたりしたものであっても構わない。すなわち、素材特性に合わせて、相対回転速度差の作用を抑えるようにして粉碎処理を行うようにしてもよい。

また、粉碎装置10、11を横置きにして使用するものを示したが、排出部側が上方となるように縦置きにし、回転盤の回転方向を重力の作用方向に対して垂直向きに設定して使用してもよい。これにより、駆動回転する回転盤が重力の作用を受け難くなり、回転状態がより安定する。

また、粉碎部50を第1回転盤60と第2回転盤70の2つの回転盤によって区画形成したものを示したが、例えば、粉碎装置のケーシング及び周壁面の幅長を長くして第1回転軸に第3回転盤を連結するなどして並設配置し、粉碎部が複数形成されるようにしたものであってもよい。なお、第3回転盤に連結する回転軸を別途に設けてもよい。

また、実施例2では、分級筒130が上流側から下流側に向けて筒径を拡張する形状とされたものを示したが、素材特性等の条件に応じて、筒径が一定のものや収縮する形状のものを用いてもよい。但し、筒径が下流側に向けて収縮するタイプのものでは、粉体の流通性が低下するため、留意が必要である。

請求の範囲

- [1] 粉碎装置であつて、
 固形素材を受け入れる供給部と、
 該供給部から供給された素材を粉碎するための少なくとも1つの粉碎部と、
 該粉碎部により粉碎された素材を外部に排出するための排出部と、を有し、
 前記少なくとも1つの粉碎部は、少なくとも1つの回転軸に連結されて回転駆動され
 かつ互いに軸方向に位置を隔てて配置された供給部側の回転盤と排出部側の回転
 盤とによって区画形成されており、
 前記供給部側の回転盤及び排出部側の回転盤の少なくとも一方には、互いに対
 向する面に向けて突出する少なくとも1つのブレードが配設され、回転盤の回転軸心
 寄りの位置で円周方向の少なくとも1箇所の位置に軸方向に貫通した導通孔が形成
 されており、
 前記供給部から供給された素材は、前記粉碎部内でブレードの駆動回転に伴つて
 生じる粉碎作用により粉碎される構成であると共に、前記少なくとも一方の回転盤に
 形成された導通孔を介して下流側となる排出部側に向けて導通可能とされている粉
 碎装置。
- [2] 請求項1に記載の粉碎装置であつて、
 前記ブレードは、前記少なくとも一方の回転盤に対し、前記回転軸心を中心とした
 円周方向に沿つてブレード面を回転盤の回転方向に向けた放射状に複数配設され
 ており、更に、円周方向に隣り合うブレードの間の位置には、該回転盤の回転時に先
 行する直前のブレードに追従する少なくとも1つのサブブレードが着脱可能に配設さ
 れており、該サブブレードは前記先行する直前のブレードに対するブレード面の向き
 が適宜調整される構成である粉碎装置。
- [3] 請求項1又は請求項2に記載の粉碎装置であつて、
 前記粉碎部の供給部側の回転盤と排出部側の回転盤との間位置には一方の回転
 盤の回転軸に連結されて回転駆動される案内盤が並設配置されており、該案内盤に
 は駆動回転に伴つて粉碎部内の粉体を前記ブレードの配設位置に向けて案内する
 形状の案内面が形成されている粉碎装置。

- [4] 請求項1から請求項3のいずれかに記載の粉碎装置であって、
前記粉碎部の周壁面には、該周壁面に沿って上流側から下流側に向けて流通する粉体を該粉碎部の周壁面から内方に向けて案内する形状の案内突起が設けられている粉碎装置。
- [5] 請求項1から請求項4のいずれかに記載の粉碎装置であって、
前記供給部側の回転盤及び排出部側の回転盤は、相対回転速度差を生じて駆動回転される少なくとも2つの回転軸のいずれかにそれぞれ連結されており、両回転盤間の相対回転速度差により粉碎力の相互作用が生じる構成とされている粉碎装置。
- [6] 請求項1から請求項5のいずれかに記載の粉碎装置であって、
前記粉碎部と前記排出部とを区画形成する回転盤の外周縁部位には、その排出部側の盤面に、その半径方向外方に位置する周壁面に臨む形状の少なくとも1つのインパクトブレードが着脱可能に配設されており、前記周壁面に対向するインパクトブレードの半径方向外方の面部位にはその回転方向に貫通した形状の逃げ溝が軸方向に沿って複数形成されている粉碎装置。
- [7] 請求項1から請求項6のいずれかに記載の粉碎装置であって、
前記粉碎部と前記排出部とを区画形成する回転盤には排出部側に向けて突出した形状の分級羽根が着脱可能に配設されており、該回転盤の外周面と前記粉碎部の周壁面との間の隙間から排出された粉体は回転状態の分級羽根の間の隙間より分級されて排出部に排出される構成とされており、該分級羽根はその配設される数が適宜調整される粉碎装置。
- [8] 請求項7に記載の粉碎装置であって、
更に、前記排出部の壁面には、前記分級羽根の回転端側部位との間の隙間を狭めるための隙間調整部材が着脱可能に配設されており、前記隙間を所定の寸法に調整する隙間調整部材が適宜選択されて配設されている粉碎装置。
- [9] 請求項7又は請求項8に記載の粉碎装置であって、
前記粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤には導通孔が形成されており、前記分級羽根は、前記回転盤に対して導通孔の形成位置よりも回転軸心寄りの位置に取付けられ、該分級羽根の回転半径方向の外方領域に、前記導通孔から排出

された粉体を分級する分級部が区画形成されており、

前記分級部には、前記分級羽根と該分級羽根の回転半径方向外方の周壁面との間位置に沿う円筒形状に形成された分級筒が配設されている粉碎装置。

[10] 請求項9に記載の粉碎装置であって、

前記分級筒は、前記分級部の周壁面に対して着脱可能に配設されており、上流側から下流側に向けて筒径を拡張する形状か或いは筒径を一定とする形状の分級筒が適宜選択されて配設されている粉碎装置。

[11] 請求項9又は請求項10に記載の粉碎装置であって、

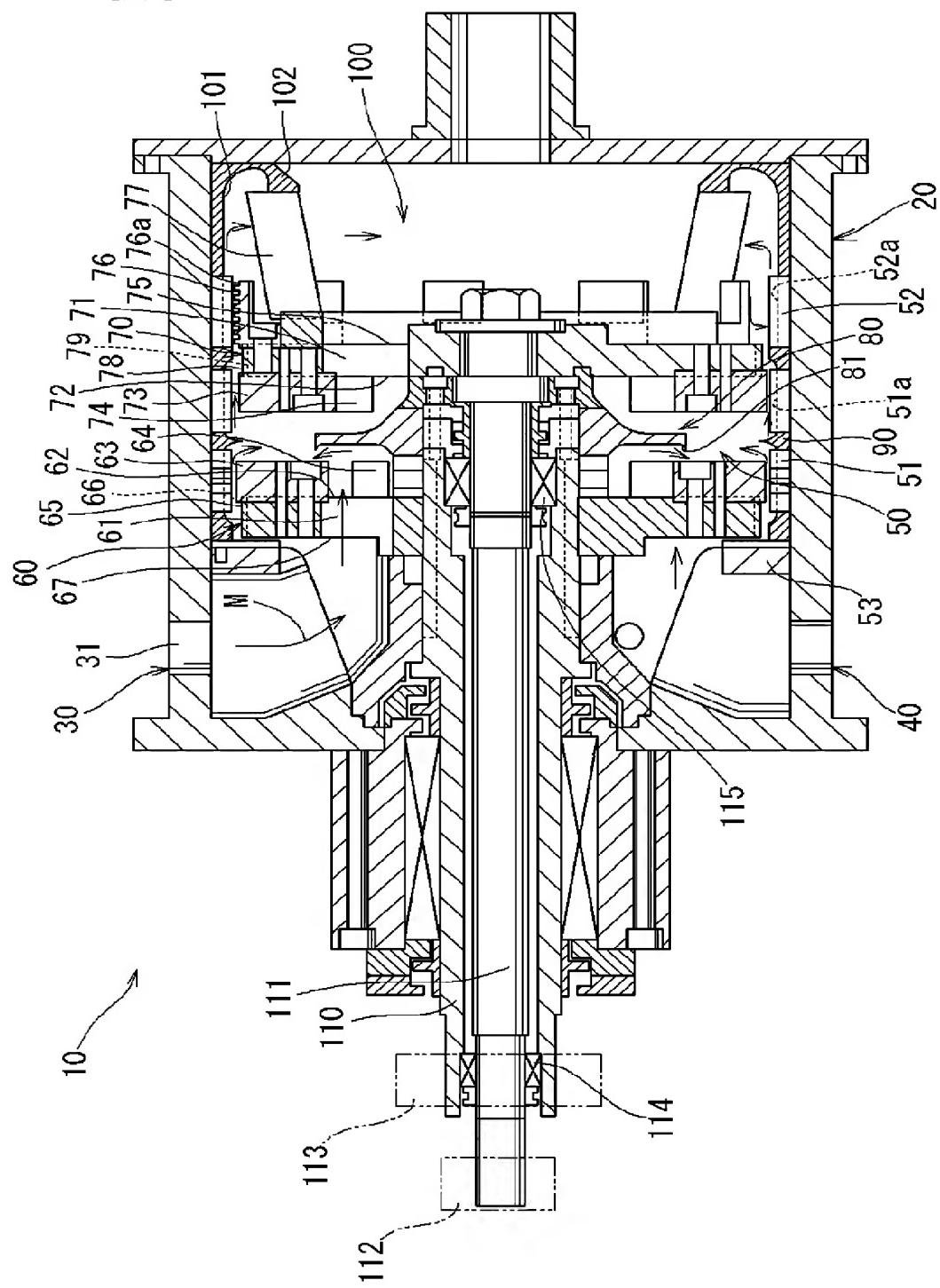
前記分級筒は、前記分級部の周壁面に対して着脱可能に配設されており、その取付位置により、前記粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤に対する隙間寸法及び前記分級部の周壁面に対する隙間寸法が適宜調整される粉碎装置。

[12] 請求項1から請求項11のいずれかに記載の粉碎装置であって、

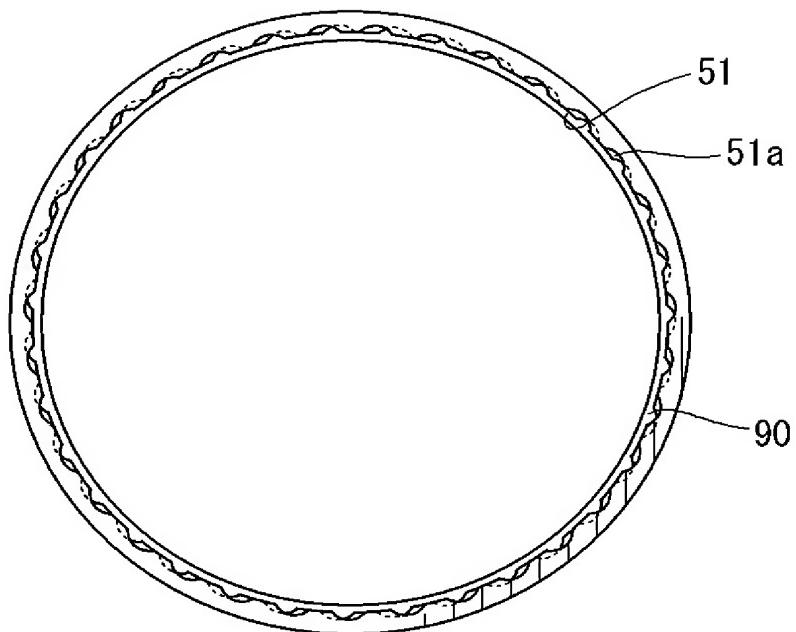
前記粉碎部と排出部とを区画形成する回転盤には導通孔が形成されており、

該回転盤には、その排出部側の盤面に、該回転盤の回転に伴って導通孔から排出される粉体の流れに抵抗を付与する厚肉面部が形成されており、該厚肉面部はその肉厚を半径方向内方にに向けて次第に厚くした形状とされている粉碎装置。

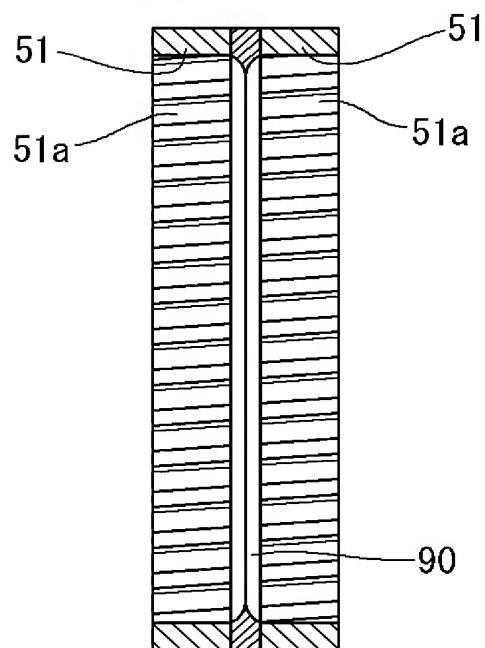
[図1]



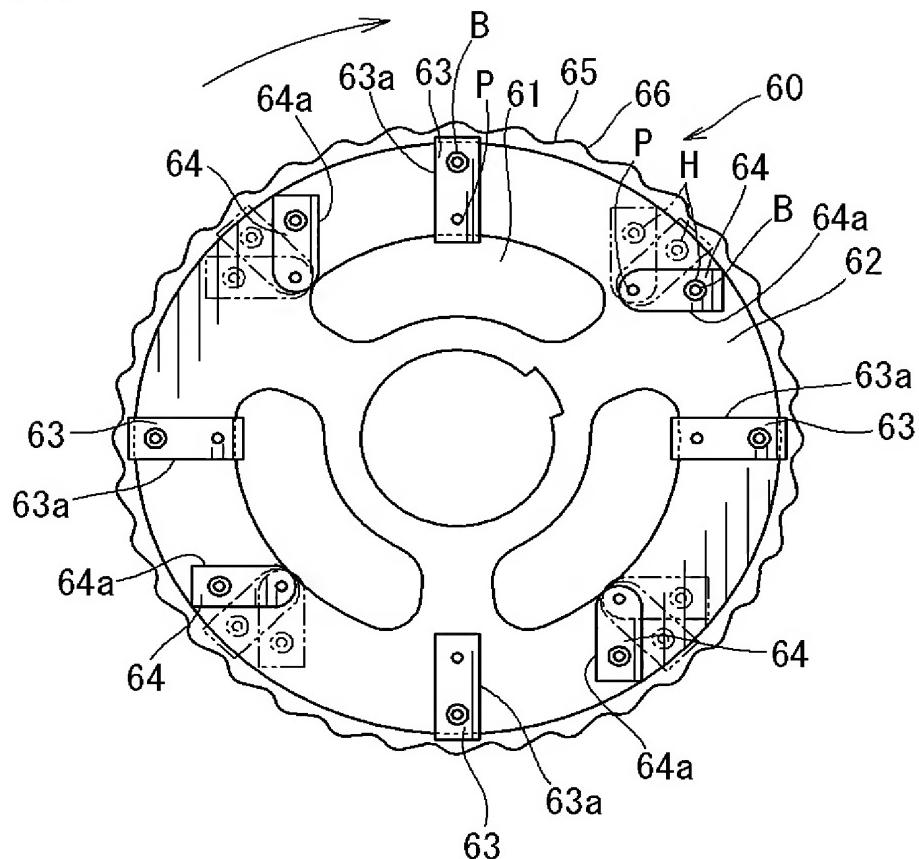
[図2]



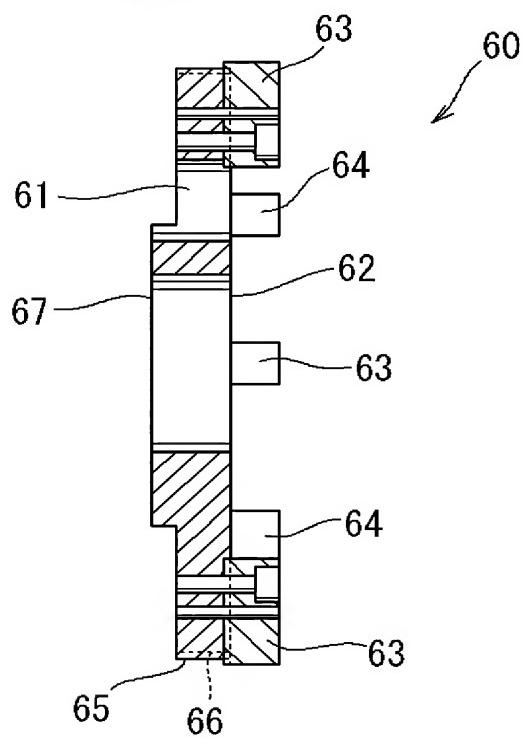
[図3]



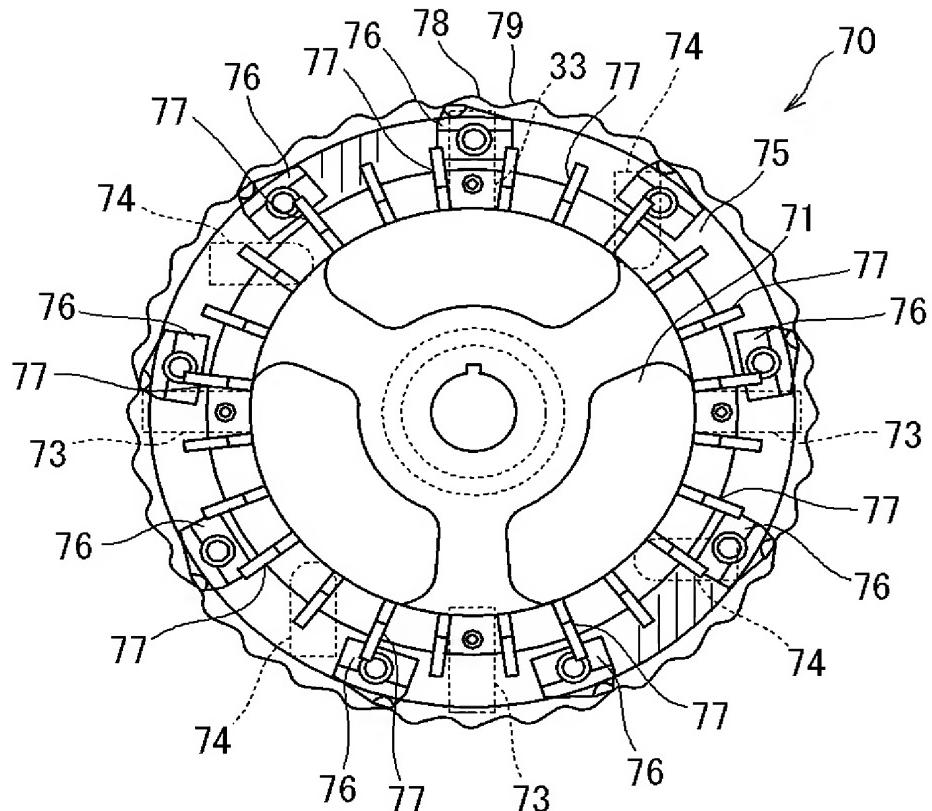
[図4]



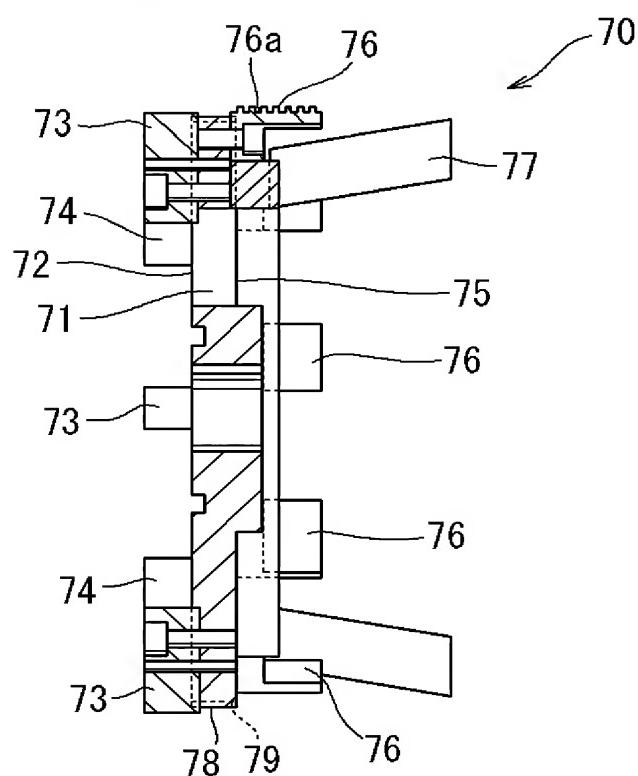
[図5]



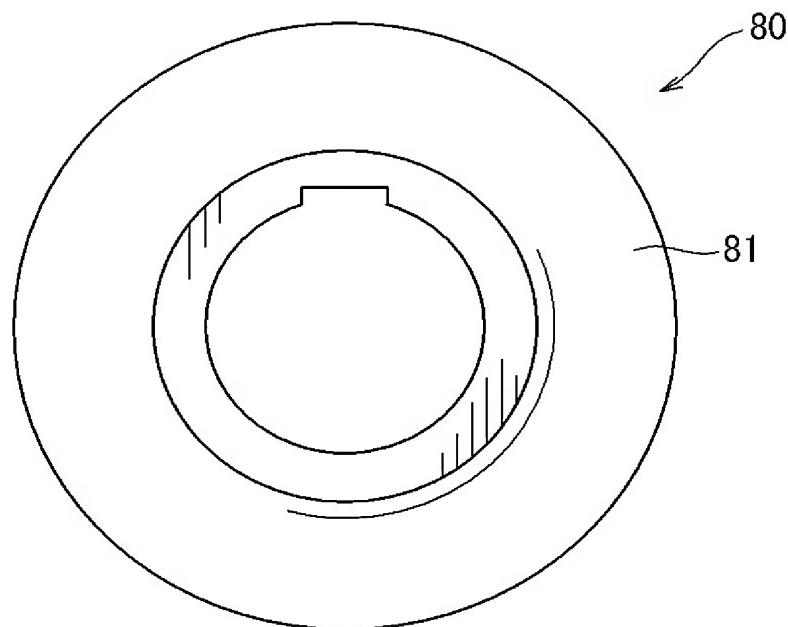
[図6]



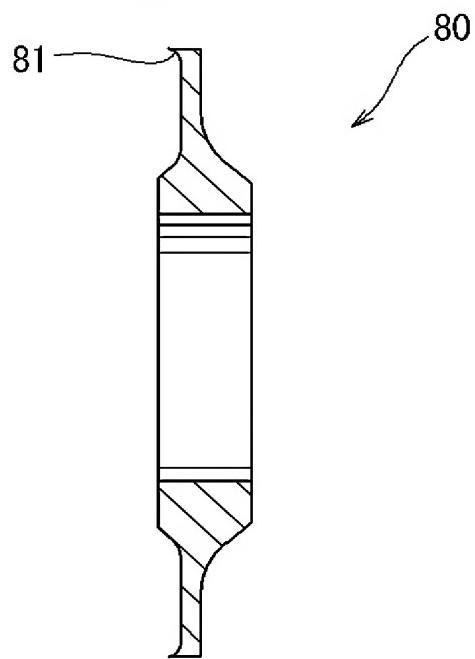
[図7]



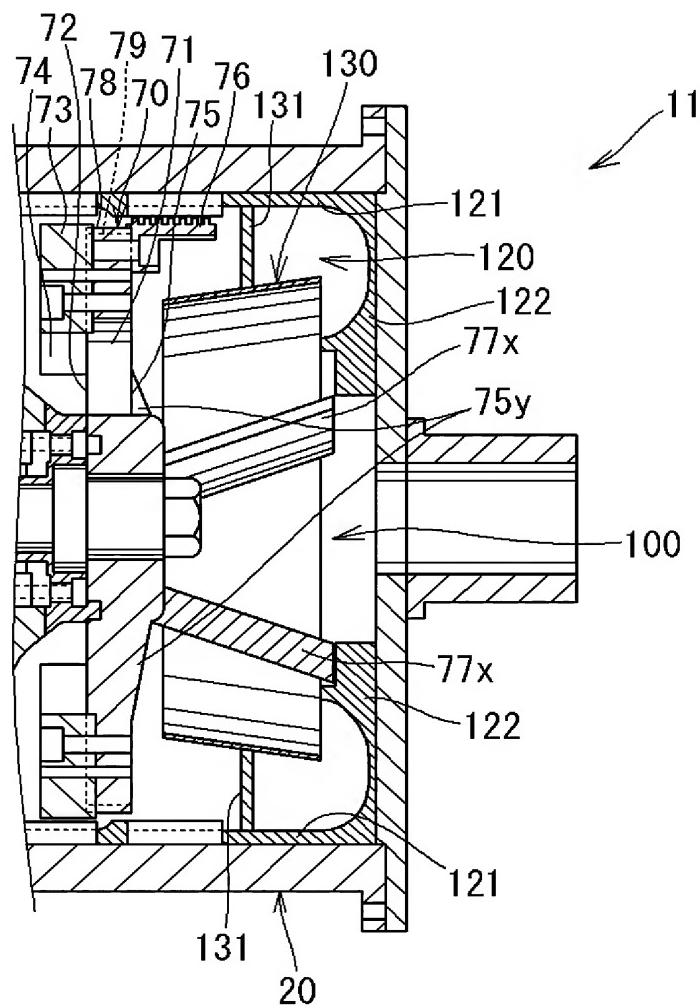
[図8]



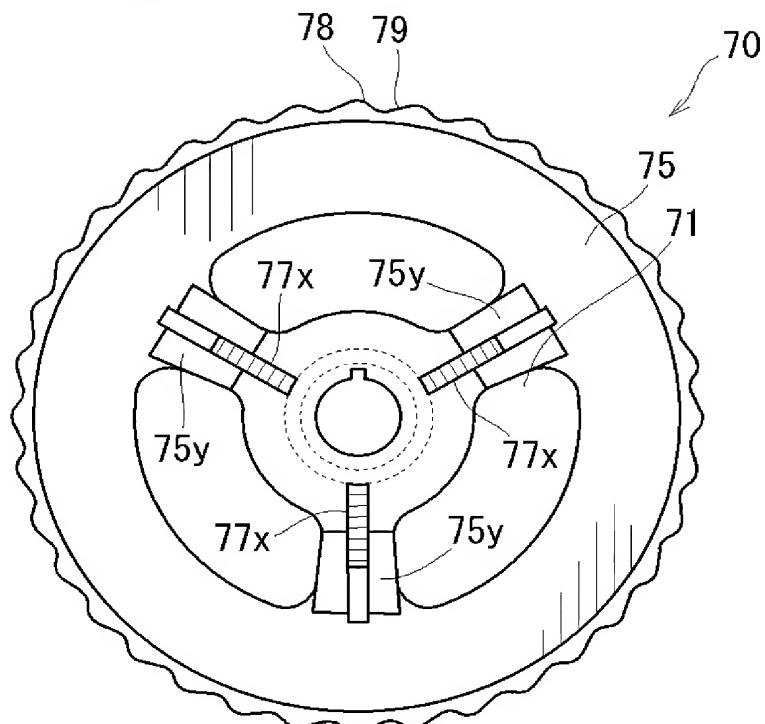
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/008524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B02C13/10, 13/13, 13/28, 13/282, 13/286, 13/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B02C13/10, 13/13, 13/28, 13/282, 13/286, 13/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y A | JP 2003-71307 A (Nikkiso Co., Ltd.), 11 March, 2003 (11.03.03), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2 3-12 |
| Y A | JP 05-220375 A (Nara Machinery Co., Ltd.), 31 August, 1993 (31.08.93), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2 3-12 |
| Y A | JP 08-60578 A (Aikawa Tekko Kabushiki Kaisha), 05 March, 1996 (05.03.96), Full text; all drawings (Family: none) | 1, 2 3-12 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 August, 2005 (22.08.05)

Date of mailing of the international search report
06 September, 2005 (06.09.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int.Cl.⁷ B02C13/10, 13/13, 13/28, 13/282, 13/286, 13/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ B02C13/10, 13/13, 13/28, 13/282, 13/286, 13/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリ* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|----------------|--|------------------|
| Y A | JP 2003-71307 A (日機装株式会社) 2003.03.11, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1, 2 3-12 |
| Y A | JP 05-220375 A (株式会社奈良機械製作所) 1993.08.31, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1, 2 3-12 |
| Y A | JP 08-60578 A (相川鉄工株式会社) 1996.03.05, 全文、全図 (ファミリーなし) | 1, 2 3-12 |

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.08.2005

国際調査報告の発送日 06.9.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 穎恒

3F 9330

電話番号 03-3581-1101 内線 3351